

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-298865

(43)Date of publication of application : 24.10.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G11B 7/09

(21)Application number : 11-105869

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 13.04.1999

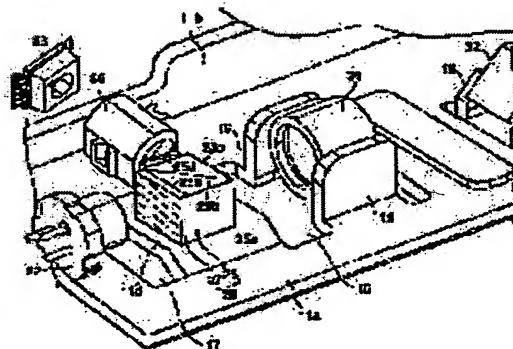
(72)Inventor : NAKAYAMA TAKASHI  
IWANAGA ATSUSHI

## (54) OPTICAL PICKUP APPARATUS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To focus a beam spot without distortions on an optical disk face and obtain good reproduction signals or the like by forming an incidence face perpendicularly to a mount face, and setting a direction of a grating vector of a diffraction grating formed to the incidence face to a preliminarily determined angle with respect to the mount face.

SOLUTION: A diffraction grating 27 is fixedly attached to an incidence face 25a of a beam splitter 25 by an adhesive of a type set with ultraviolet rays, or the like, whereby a complex prism unit 28 is completed. At this time, the diffraction grating 27 is set with a grating vector of a predetermined angle inclination to a face of a mount face 25e of the beam splitter 25. The complex prism unit 28 has a projection face 25c of the beam splitter 25 directed to a collimator lens 30 and has a projection face 25d directed to a side wall 11b. The complex prism unit is positioned and fixedly mounted on a receive 11d of a bottom plate 11a of a carriage 11 based on the mount face 25e of the beam splitter 25 as a reference.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-298865

(P2000-298865A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B	A 5 D 1 1 8
	7/09		C 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-105869

(22) 出願日 平成11年4月13日 (1999. 4. 13)

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 中山 尚

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72) 発明者 岩永 教

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

Fターム(参考) 5D118 AA06 AA13 BA01 CD03 CG04

5D119 AA28 AA38 BA01 EA02 EC41

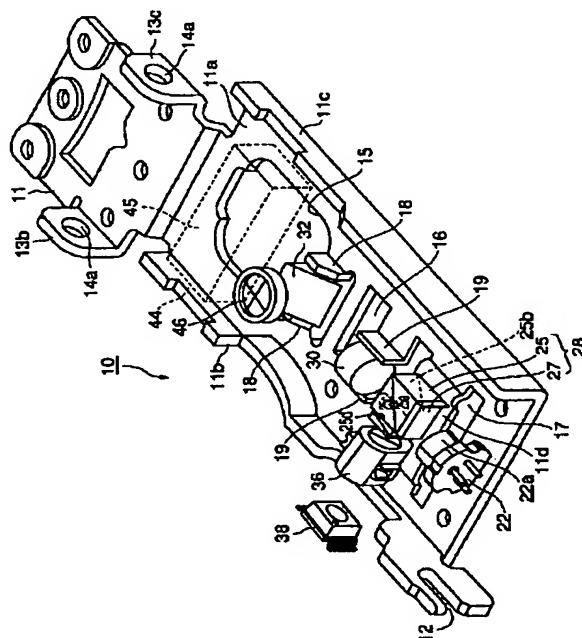
JA18 JA22

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置 ,

(57) 【要約】

【課題】 3ビーム方式のビームスポットの位置調整が簡単に出来るとともに、光ディスク面上で歪みのないビームスポットを結んで、良好な再生信号等を得る。

【解決手段】 底板部11aを有するキャリッジ11と、入射面部25aと、該底板部11aに取付け可能な取付面部25eとを有する直方体状をしたビームスプリッタ25と、該入射面部25aに一体に貼り付けられた矩形状をした回折格子27とを備え、入射面部25aには、ビームスプリッタ25の取付面部25eに対して該回折格子27の格子ベクトルLが予め所定の角度を持って回折格子27に貼り付けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャリッジと、該キャリッジに取付けられたビームスプリッタとを備え、該ビームスプリッタには、前記キャリッジへの取付面部と、該取付面部に対して垂直に形成されレーザ光が入射される入射面部とが形成されるとともに、前記入射面部には回折格子が形成されており、該回折格子の格子ベクトルの方向が前記取付面部に垂直な方向に対して予め決められた角度となっていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 前記回折格子に入射した前記レーザ光は、光ディスク上にメインビーム及びサブビームに分割されて照射し、前記光ディスクのトラックピッチを $T_p$ とし、前記メインビームと前記サブビームとの距離を $T_m$ とし、前記光ディスクのトラックピッチを $T_p$ としたときに、前記予め決められた角度 $\theta$ は

$$\theta = \pm \tan^{-1}(T_p/4T_m)$$

で表わされることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】 前記ビームスプリッタは、内部に反射面部を有し、前記ビームスプリッタの前記入射面部に入射した前記レーザ光が、該入射面部と入射する前記レーザ光の光軸との交点から離れるにつれて、その光透過率が高くなるように該反射面部を形成したことを特徴とする請求項1または2記載の光ピックアップ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ミニディスク等の光ディスクを用いた光ディスク装置に好適な光ピックアップ装置に関し、特に光ピックアップ装置のビームスプリッタ及び回折格子の取付構造等に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の光ピックアップ装置50は、図9乃至図12に示すように、金属製のキャリッジ51を備え、このキャリッジ51は、長方形をした底板部51aと、底板部51aの長手方向の両縁に沿って、それぞれ対向立設された側壁部51bとから構成されている。

【0003】底板部51aは、ほぼ中央に形成された略方形をした第1の開口部55と、第1の開口部55に隣接して形成されたH字形状をした第2の開口部56と、外方に形成された略矩形状をした第3の開口部57とを有している。第1の開口部55に面する縁部の一部には、対向立設された一対の第1の切り起こし片68が形成されている。第2の開口部56に面する縁部の一部には、一対の側壁部51bに沿うように、対向立設された第2の切り起こし片69が形成されている。第3の開口部57に面する側の縁部には、図示しない一対の第3の切り起こし片が形成されている。さらに、第2の開口部56と第3の開口部57間の底板部51aには、受け部51dがこの底板部51aを僅かに隆起させた状態で形成されている。

【0004】半導体レーザ22は、底板部51aに設けられた第3の切り起こし片間に配置され、受け部51d方向にレーザ光が出射するように、接着剤にて取付け固定されている。

【0005】ビームスプリッタ75は、三角柱をした2つの光学ガラスを傾斜面を互いに貼り合わせて直方体に形成したものであり、レーザ光が入射する入射面部75aと、この貼り合わせた傾斜面を多層膜に形成した半透過膜部75bと、入射面部75aから入射したレーザ光が半透過膜部75bを透過して出射する第1の出射面部75cと、第1の出射面部75cから入射したレーザ光を半透過膜部75bで反射して出射する第2の出射面部75dとから構成されている。ビームスプリッタ75において、入射面部75aは半導体レーザ22のレーザ光が出射側に対向配置されていて、他方、後述するビームスプリッタ75の出射面部75cは、コリメータレンズ30と対向配置されていて、出射面部75dは後述する受光レンズ36と対向配置されている。

【0006】回折格子77は、入射した光を直進する方向で光量が一番強く（零次光）、その両側に、位置及び光量が対照的に現れる一次光を出射するものであり、半導体レーザ22とビームスプリッタ75間の光路内で、ビームスプリッタ75の入射面部75aに対向して、底板部51aの受け部51dに取付け固定されている。そして、半導体レーザ22から出射されたレーザ光は、この回折格子77によって光ディスク上にメインビーム1つとサブビーム2つの少なくとも3つの光に分離されたビームスポットを結ぶようになっている。この方式は3ビーム方式といわれ、光ディスクのディスク半径方向に所定のビームスポットを結ぶように、後述する対物レンズの動きを制御（いわゆるトラッキング誤差検出用の制御）するのに用いられている。

【0007】コリメータレンズ30は、入射したレーザ光を平行光に変換する光学レンズであり、ビームスプリッタ75の出射面部75cと対向配置されて、キャリッジ51の第2の切り起こし片69間に接着剤で取付け固定されている。

【0008】レンズアクチュエータは、対物レンズを有していて、キャリッジ51の底板部51aに取付けられたミラー32の真上にこの対物レンズが位置するように、底板部51aの一部取付け固定されている。この対物レンズは、コイル部と磁石による磁気作用を受けて光ディスクの回転に合わせて上下、左右方向に可動できるようになっている。そして、コリメータレンズ30から水平方向に出射したレーザ光の平行光は、ミラー32を用いて真上に反射し、この対物レンズの中央に出射するようになっている。

【0009】受光レンズ36は、入射したレーザ光を収差なく集光させるもので、キャリッジ51の底板部51aに搭載され、ビームスプリッタ75の出射面部75d

と対向配置されている。

【0010】受光部38は、フォトダイオード等の複数の受光素子を有し、入射したレーザ光を電気信号に変換して、再生信号を取り出すとともに、対物レンズ46を上下方向に動かすために光ディスク半径方向（トラック方向）及び光ディスク接離方向（フォーカス方向）の誤差検出信号を取り出すのに用いられている。

【0011】次に、ビームスプリッタ75及び回折格子77のキャリッジ51への組み立てについて説明する。ビームスプリッタ75は、図9に示すように、キャリッジ51の底板部51aの第2の切り起こし部69間に予め取付け固定されたコリメータレンズ30の方向に出射面部75cを向け、また、側壁部51b側の受光部38に出射面部75dを向けて、図示しない紫外線硬化型の接着剤等を介して底板部51aの受け部51d上に載置される。回折格子77は、図10に示すように、ビームスプリッタ75の入射面部75aに対向させて、図示しない紫外線硬化型の接着剤等を介して底板部51aの受け部51d上に載置される。このとき、回折格子77の格子ベクトルLは、鉛直方向を向くようになる。そして、他のすべての光学部品をキャリッジ51に組み込んでから、半導体レーザ22から出射されたレーザ光を回折格子77に入射させる。レーザ光は、メインビーム、サブビームの3つのビームスポットに分かれ、これらビームスポットが光ディスク上で所定の間隔に結ぶように、回折格子77は、その底板面を僅かに斜めにして受け部51dに対する位置決めを微調整し、その後紫外線硬化型の接着剤に紫外線を照射して硬化させ、ビームスプリッタ75及び回折格子77をキャリッジ51の受け部51dにそれぞれ取付け固定する。

【0012】次に、図11に示すように、半導体レーザ22から出射されたレーザ光は、光軸Sから広がる発散光であり、回折格子77及びビームスプリッタ75に入射してから半透過膜部75bを透過して、このビームスプリッタ75の出射面部75cに至る。ここで、レーザ光の光透過特性は次のように示される。その光透過特性は、図12に示すように、光軸Sからの距離を発光点を基準にその広がりを $+\phi$ 、 $-\phi$ として横軸にとり、半透過膜部75bでの透過率Tを縦軸にとったときに、この透過率のピーク値を $T_{p0}$ としたとき、光軸Sから $+\phi$ 、 $-\phi$ の角度で広がった位置における透過率Tは、光軸Sから離れるにつれて徐々に小さくなっていく。これは、半導体レーザ22から出射されたレーザ光の断面の光強度分布がガウス分布をしており、光軸Sから離れるにしたがってその光強度が弱くなるからである。

【0013】このようにして組み込みが完成した光ピックアップ装置50において、半導体レーザ22から出たレーザ光は、回折格子77、ビームスプリッタ75の入射面部75a、半透過膜部75b、出射面部75cを通り、さらにコリメータレンズ30にて平行光に変換さ

れ、ミラー32を用いて直角に折れ曲がり、対物レンズに入射する。そして、この対物レンズから出射したレーザ光は、光ディスク面にて集光して、光ディスクに記録された情報に応じて形成された複数のビット列（トラック列）上に照射する。さらに光ディスク面からこの記録情報に応じた異なる光量の戻り光は、同じ光路を通過して、ビームスプリッタ75の出射面部75cに入り、このビームスプリッタ75の半透過膜部75bで略直角に反射して、出射面部75dに至る。そして、この出射面部75dから受光レンズ36に入射した戻り光は、受光レンズ36を用いて集光し、受光部38に入射する。そして、受光部38は、この戻り光の光量に応じて、必要な電気信号に変換して、光ディスクの情報を読み取ることができる。また、光ディスク面の記録情報に追従して、光ピックアップ装置50のキャリッジ51は、光ディスク装置の各シャフト棒に移動可能に支持されて、これらシャフト棒に沿って制御された動きをする。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来の光ピックアップ装置50では、3ビーム方式を利用しているので、光ディスクに結ぶ1個のメインビームとそのメインビームの両側に位置する各サブビームとが光ディスク面上の所定箇所にビームスポットを結ぶ必要がある。そのためのビームスポットの位置調整は、キャリッジ51にコリメータレンズ30、受光レンズ36、ビームスプリッタ75の光学部品等をすべて搭載してから、実際に半導体レーザ22からレーザ光を出射して行なわなければならない。キャリッジに回折格子77を固着させる際には、キャリッジ51の底板部51aの受け部51d上で、回折格子77は、紫外線硬化型の接着剤を介して載置され、レーザ光のサブビームが所定の位置に出射するように、回折格子77を受け部51dに対して僅かに傾けて位置調整してから治具等で保持し、上記接着剤に紫外線を照射して硬化させることにより取付け固定しなければならなかった。この作業には、大きな手間がかかるという問題があった。

【0015】また、ビームスプリッタ75の出射面部75cから出射したレーザ光は、光軸Sから離れるにつれて、その透過率が低くなる。したがって、対物レンズで集光されたレーザ光は、対物レンズが中立位置から光ディスクのディスク半径方向に動くと、レーザ光の透過率の低い光量分布の範囲に移るため、光ディスク面に結んだビームスポット（メインビーム及びサブビームともに）が歪んだ形状となってしまう。そのため、光ディスクの記録情報を含んだ戻り光が受光部38で電気信号に変換された時に、十分な信号再生が得られないおそれがあった。

【0016】本発明の目的は、以上の点に鑑みてなされたものであり、3ビーム方式のビームスポットの位置決めが簡単に出来るとともに、光ディスク面上で歪みのな

10

20

30

40

50

いビームスポットを結んで、良好な再生信号等を得ることにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記課題の少なくとも1つを解決するための第1の解決手段として、キャリアッジと、該キャリアッジに取付けられたビームスプリッタとを備え、該ビームスプリッタには、前記キャリアッジへの取付面部と、該取付面部に対して垂直に形成されレーザ光が入射される入射面部とが形成されるとともに、前記入射面部には回折格子が形成されており、該回折格子の格子ベクトルの方向が前記取付面部に対して予め決められた角度となっているものである。

【0018】また、第2の解決手段として、回折格子に入射したレーザ光は、光ディスク上にメインビーム及びサブビームに分割されて照射し、光ディスクのトラックピッチを $T_p$ とし、メインビームとサブビームとの距離を $T_m$ としたときに、斜め方向の角度( $\theta$ )が $\theta = \pm \tan^{-1}(T_p/4T_m)$

で表されるものである。

【0019】また、第3の解決手段として、ビームスプリッタは、内部に反射面部を有し、ビームスプリッタの入射面部に入射したレーザ光が、該入射面部と入射するレーザ光の光軸との交点を離れるにつれて、その光透過率が高くなるように該反射面部を形成したものである。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態である光ピックアップ装置10は、図1乃至図8に示すように、金属製のキャリアッジ11を備え、このキャリアッジ11は、長方形をした底板部11aと、底板部11aの長手方向の両縁に沿って、それぞれ対向立設された側壁部11b、11cとから構成されている。そして、側壁部11bの一端が底板部11aから長手方向に突出していて、その先端には係合孔12が形成されている。これら側壁部11b、11cと同じように立設された第2の側壁部13b、13cには、貫通した丸孔14aがそれぞれ形成されていて、丸孔14aの内径を図示しない1つのシャフト棒によって挿通される大きさにそれぞれ形成している。

【0021】底板部11aは、ほぼ中央に形成された略形状をした第1の開口部15と、第1の開口部15に隣接して形成されたH形状をした第2の開口部16と、外方に形成された略矩形状をした第3の開口部17とを有している。第1の開口部15に面する縁部の一部には、対向立設された一対の第1の切り起こし片18が形成されている。第2の開口部16に面する縁部の一部には、側壁部11b、11cに沿うように、対向立設された一対の第2の切り起こし片19が形成されている。第3の開口部17の対向する側の縁部には、対向立設された図示しない一対の第3の切り起こし片が形成されている。さらに、第2の開口部16と第3の開口部17間

の底板部11aには、側壁部11b、11cを繋ぐ方向に、受け部11dがこの底板部11aを僅かに隆起させた状態で形成されている。

【0022】半導体レーザ22は、金属製の略円柱状をした基部22a内に収納され、レーザ光を発生する発光素子(図示せず)とから構成されている。この半導体レーザ22の基部22aの窓から出射したレーザ光は、発光素子のレーザ接合面方向である幅(水平)方向よりも上下(垂直)方向に大きく広がった楕円形状の広がりをもっている。このレーザ光は、一種の電磁波であり、電場波と磁場波とが直交する一組の横波である。進行方向をZ軸にとると、電場がx、y平面に平行な面内で、その振動の大きさと方向を変化させながら伝搬していく波である。また、このレーザ光は、発光素子のレーザ接合面に平行な方向に直線偏光されている。そして、半導体レーザ22は、底板部11aの第3の切り起こし片間に配置され、受け部11d方向にレーザ光が出射するように接着剤にて取付け固定されている。

【0023】ビームスプリッタ25は、図3に示すように、三角柱をした2つの光学ガラスを傾斜面を互いに貼り合わせて直方体に形成したものであり、レーザ光が入射する入射面部25aと、この貼り合わせた傾斜面を多層膜に形成した半透過膜部25bと、入射面部25aから入射したレーザ光が半透過膜部25bを透過して外部に出射した第1の出射面部25cと、第1の出射面部25cから内部に入射したレーザ光を半透過膜部25bで反射して外部に出射する第2の出射面部25dと、底板部であって、キャリアッジ11の底板部11aに取付けされる取付面部25eとから構成されている。そして、ビームスプリッタ25において、入射面部25aは、図1及び図2に示すように、半導体レーザ22の基部22aの窓と対向配置されていて、他方、ビームスプリッタ25の出射面部25cは、コリメータレンズ30と対向配置されていて、その出射面部25dは後述する受光レンズ36と対向配置されている。このビームスプリッタ25は、半導体レーザ22から出射されたレーザ光を半透過膜部25bで透過し、光ディスク100(図5参照)からの戻り光を同じ半透過膜部25bで反射するようになっている。

【0024】回折格子27は、図3及び図4に示すように、光学ガラス等からなり、連続した矩形状のスリット(溝)を形成したものであり、この回折格子27を通して光は、直進する方向で光量が一番強く(零次光)、その両側に、位置及び光量が対照的に現れる一次光となる。そして、図1及び図2に示すように、複合プリズムユニット28は、上記ビームスプリッタ25と上記回折格子27とからなり、回折格子27を半導体レーザ22とビームスプリッタ25間の光路内、すなわち回折格子27をビームスプリッタ25の入射面部25aに、その格子ベクトルが斜め方向を向くように貼り付けたもので

ある。そして、図5に示すように、半導体レーザ22から出射されたレーザ光は、複合プリズムユニット28を透過することにより、光ディスク100上にメインビームB0を1つと、サブビームB1を2つの少なくとも3つの光に分離されたビームスポットを結ぶようになっている。この方式は3ビーム方式といわれ、光ディスク100のディスク半径方向に所定のビームスポットを結ぶように、後述するレンズアクチュエータ44の対物レンズ46の動きを制御（いわゆるトラッキング誤差検出を制御）するに用いられている。

【0025】コリメータレンズ30は、光学ガラス又は樹脂からなり、入射したレーザ光を平行光に変換する光学レンズである。そして、コリメータレンズ30は、ビームスプリッタ25の出射面部25cと対向配置されて、キャリアッジ11の第2の切り起こし片19間に接着剤で取付け固定されている。

【0026】ミラー32は、光学ガラスまたは樹脂に金属膜を蒸着した方形板からなり、第1の切り起こし片18間に配設され、接着剤で取付け固定されている。そして、キャリアッジ11の底板部11aと水平な方向から入射したレーザ光を略直角の角度で全反射するようになっている。

【0027】レンズアクチュエータ44は、樹脂製のアクチュエータベース45に図示しないレンズホルダを介して一定の間隔をもって配された対物レンズ46を備えている。この対物レンズ46は、図示しないコイル部と磁石による磁気作用を受けて光ディスク100の回転に合わせて上下、左右方向に可動できるようになっている。そして、ミラー32及びレンズアクチュエータ44は、ミラー32に水平方向から入射したレーザ光を真上に反射して、レンズホルダに保持された対物レンズ46の中央に出射するようにそれぞれキャリアッジ11の底板部11aに取付けられている。

【0028】受光レンズ36は、光学ガラスまたは樹脂からなるレンズを有し、入射したレーザ光を収差なく集光させるものである。そして、受光レンズ36は、キャリアッジ11の底板部11aに搭載され、ビームスプリッタ25の出射面部25dと対向配置されている。

【0029】受光部38は、フォトダイオード等の複数の受光素子を有し、光信号として入射したレーザ光を電気信号に変換して、再生信号を取り出すとともに、対物レンズ46が光ディスク半径方向（トラッキング方向）及び光ディスク接離方向（フォーカス方向）の誤差検出信号を取り出すのに用いられている。

【0030】次に、ビームスプリッタ25に回折格子27を一体に貼り付けた複合プリズムユニット28の組み立てについて説明する。図6に示すように、先ず、ビームスプリッタ25を構成する光学ガラス又は樹脂からなる長い三角柱を2つ準備して、各三角柱の斜面部の少なくともいずれか一方に半透過膜部25bを真空蒸着等で

多層膜形成する。その後、各斜面部を透明な接着剤等を塗布して貼り合わせて、短冊状をしたビームスプリッタ25の集合体25mを作る。

【0031】次に、回折格子27を構成する光学ガラス又は樹脂からなる長方形をした薄板に、イオンビーム等のエッチング加工を行って、所定の角度をもって平凹状をしたスリットを規則正しく形成して、回折格子27の集合体27mを作る。ここで、回折格子27の集合体27mの一辺を基準にして、所定の角度、即ち後述する傾き角度（ $\theta$ ）となるように、集合体27mの表面上に形成される。次に、ビームスプリッタ25の集合体25mに回折格子27の集合体27mを貼り付けるには、この集合体27mの底面又は天面（図中、左側または右側の側面）を取付け位置の基準面にして、回折格子27の集合体27mの基準面とを調整して、紫外線硬化型の接着剤等で貼付け固定する。最後に、回折格子27の集合体27mと一体化したビームスプリッタ25の集合体25mの基準面を基準にして、図中の破線で示す所定の大きさにカッティングして、回折格子27とビームスプリッタ25を一体化した複合プリズムユニット28が完成される。ビームスプリッタ25の取付面部25eは、上記組み立ての基準面に相当するので、後述する傾き角度（ $\theta$ ）を決める回折格子27の取付け角度（ $\theta$ ）を規定することになる。

【0032】次に、光ピックアップ装置10の組み立てについて説明する。コリメータレンズ30及びミラー32をキャリアッジ11に取付けるには、先ずキャリアッジ11を逆さまにした状態で、図示しない治具に動かないように正確に位置決め固定する。

【0033】次に、キャリアッジ11の第2の開口部16内へ上方（底板部11a側）からコリメータレンズ30を挿入して、コリメータレンズ30を第2の切り起こし片19間に挟持させる。第2の切り起こし片19とコリメータレンズ30との隙間に、紫外線硬化型の接着剤を注入充填して、紫外線を照射して固着する。同様に、ミラー32においても、ミラー32を第1の切り起こし片18に位置決めをなし、上述したコリメータレンズ30を接着したのと同じ方法で取付固定する。

【0034】次に、キャリアッジ11を逆さまにした状態から元の状態に戻した後、ビームスプリッタ25、回折格子27、レンズアクチュエータ44、受光レンズ36、半導体レーザ22をキャリアッジ11の底板部11aにそれぞれ取付ける。

【0035】次に、図1及び図2に示すように、コリメータレンズ30をキャリアッジ11の底板部11aの第2の切り起こし部19間に紫外線硬化型の接着剤を用いて取付け固定する。

【0036】次に、キャリアッジ11への複合プリズムユニット28の取付けを説明する。なお、図4に示すように、あらかじめ回折格子27は、ビームスプリッタ25

の入射面部25aに紫外線硬化型の接着剤等で貼付け固定して、複合プリズムユニット28を完成させている。このとき、回折格子27の格子ベクトル $L$ がビームスプリッタ25の底板部25eの面に対して所定の角度( $\theta$ )傾いて取付けられている。図1及び図2に示すように、複合プリズムユニット28は、コリメータレンズ30の方向にビームスプリッタ25の出射面部25cを向けるとともに、側壁部11bに出射面部25dを向けて、キャリアッジ11の底板部11aの受け部11d上に、ビームスプリッタ25の取付面部25eを基準にして位置決めされ、図示しない接着剤等の取付手段をその回りに塗布して取付け固定される。

【0037】上記回折格子27の格子ベクトル $L$ の角度( $\theta$ )は、図5に示すように、光ディスク100上に形成されたトラック $T_r$ 方向におけるメインビーム $B_0$ と、このメインビーム $B_0$ を基準としたサブビーム $B_1$ の傾き角度( $\theta$ )と一致する。すなわち、光ディスク100のトラックピッチを $T_p$ として、光ディスク100上のメインビーム $B_0$ とサブビーム $B_1$ 間のトラック $T_r$ 方向の距離を $T_{ms}$ とすると、傾き角度( $\theta$ )は、次式で表すことができる。

$$\text{傾き角度}(\theta) = \pm \tan^{-1}(T_p/4T_{ms})$$

また、2つのサブビーム $B_1$ がトラック(いわゆるビット列)幅の縁部で反射して、それぞれの反射光が受光部38の各フォトダイオードに入射してトラッキング方向(ディスク半径方向)に動く対物レンズ46の駆動制御用の信号に用いられるため、この傾き角度( $\theta$ )は正確に調整されている。

【0038】このように複合プリズムユニット28は、キャリアッジ11の受け部11dに取付ける際に、ビームスプリッタ25の取付面部25eを受け部11dに単に載置して固着するだけでよく、プリズムの取付面部25eに垂直な方向に対して、回折格子27の格子ベクトルの方向が予め取付け角度 $\theta$ となるように設定されているため、回折格子27によるメインビーム $B_0$ 、サブビーム $B_1$ の傾き角度( $\theta$ )の位置調整を不要とする。なお、上記複合プリズムユニット28は、ビームスプリッタ25に格子ベクトルが斜め方向を向くように回折格子27を一体に貼り付けたもので説明したが、この構成に限定されるものではなく、ビームスプリッタ25の入射面部25aに切り溝加工等を行なって直接回折格子27を形成したものであってもよい。

【0039】このようにして組み込みを完成させた光ピックアップ装置10において、半導体レーザ22から出たレーザ光は、回折格子27、及びビームスプリッタ25の入射面部25a、半透過膜部25b、出射面部25cを通り、さらにコリメータレンズ30にて平行光に変換され、ミラー32を直角に折れ曲がり、対物レンズ46に入射する。回折格子では、メインビーム $B_0$ とサブビーム $B_1$ に分離したレーザ光となる。そして、この対

物レンズ46から出射したレーザ光は、図5に示すように、記録情報として光ディスク100に形成された平凹状の複数のビット列上に集光されて、これらビットに応じた反射光を発生させる。

【0040】さらにこの光ディスク100面からこの情報に応じて反射した戻り光(反射光)は、途中まで同じ光路を通して、ビームスプリッタ25に入り、このビームスプリッタ25の半透過膜部25bで反射して、出射面部25dに至り、この出射面部25dから受光レンズ36を介して受光部38に入射する。そして、この戻り光の光量に応じて、必要な電気信号に変換して、光ディスクの情報を読み取ることができる。また、光ディスク100の回転に追従して、光ピックアップ装置10のキャリアッジ11は、係合孔12、丸孔14aにディスク装置の各シャフト棒に沿って移動可能に支持され、これらシャフト棒に沿って制御された動きをする。

【0041】次に、図7に示すように、半導体レーザ22から回折格子27及びビームスプリッタ25に入射したレーザ光は、光軸 $S$ から広がる発散光であり、このビームスプリッタ25の半透過膜部25b上でのレーザ光の光透過特性は次のように表される。その光透過特性は、図8に示すように、光軸 $S$ からの隔たりを $+\phi$ 、 $-\phi$ として横軸にとり、透過率 $T$ を縦軸にとったもので、光軸 $S$ と半透過膜部25bとの交点 $S_0$ 上での透過率の値を $T_{p0}$ としたとき、レーザ光の発光点から交点 $S_0$ を基準にして $+\phi$ 、 $-\phi$ の角度で離れるにつれて徐々に透過率が大きくなっていくようになっている。これは、半導体レーザ22から出射されたレーザ光は、ガウス分布をしているが、光軸 $S$ から離れるにつれて、そのレーザ光の透過率強度を大きくするように、半透過膜部25bの多層膜を形成している。ビームスプリッタ25の半透過膜部25bは、 $TiO_2$ と $SiO_2$ の薄膜を交互に繰り返して成膜することにより、このような光透過特性を得ることが出来る。さらに、 $SiO_2$ の代わりに $MgF_2$ を用いたり、他には $Al_2O_3$ と $SiO_2$ の交互の組み合わせによっても、このような特性を実現することが出来る。

【0042】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明の光ピックアップ装置は、キャリアッジと、キャリアッジに取付けられたビームスプリッタとを備え、このビームスプリッタには、キャリアッジへの取付面部と、取付面部に対して垂直に形成されレーザ光が入射される入射面部とが形成されるとともに、入射面部には回折格子が形成されており、この回折格子の格子ベクトルの方向が取付面部に垂直な方向に対して、予め決められた角度となっていることにより、キャリアッジに単に取付け固定するだけで容易に所定の格子ベクトルの角度を得られるとともに、このビームスプリッタを傾けずにほぼ水平に載置して取付けられるので、位置調整することなく、組み立てを簡単に



行うことが出来る。また、ビームスプリッタの傾きが生じないので、経時変化が少なく、ビームスプリッタのキャリアッジに対する取付け精度を維持することが出来る。また、ビームスプリッタの傾き角度( $\theta$ )が精度良く決められるので、トラッキング方向の誤差検出が精度良く検出できるので、対物レンズの駆動制御を正確に行うことが出来る。

【0043】また、半導体レーザから出射されたレーザ光をビームスプリッタの入射面部に回折格子を介して入射させて、この回折格子に入射したレーザ光は、光ディスク上にメインビーム及びサブビームに分割されて照射し、光ディスクのトラックピッチを $T_p$ とし、メインビームとサブビームとの距離を $T_{ms}$ とし、光ディスクのトラックピッチを $T_p$ としたとき、予め決められた角度 $\theta$ は $\theta = \pm \tan^{-1}(T_p/4 T_{ms})$ で表わされることにより、予め角度 $\theta$ を持った回折格子を一体に貼り付けたビームスプリッタを一度に多量に製造することができるので、精度よく作れると共に、コストダウンを図ることが出来る。

【0044】また、ビームスプリッタは、内部に反射面部を有し、ビームスプリッタの入射面部に入射したレーザ光が、該入射面部と入射するレーザ光の光軸との交点から離れるにつれて、その光透過率が高くなるように該反射面部を形成したことにより、半導体レーザの光量分布特性による光ディスク上のビームスポットの歪みを抑制し、良好な信号再生を行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ピックアップ装置の斜視図である。

【図2】本発明の光ピックアップ装置の要部拡大斜視図である。

【図3】本発明の光ピックアップ装置を構成するビーム\*

\* スプリッタ及び回折格子の斜視図である。

【図4】本発明の光ピックアップ装置を構成する回折格子の取付けを説明するための図である。

【図5】本発明の光ピックアップ装置における光ディスク上のビームスポットを示す図である。

【図6】該回折格子及びビームスプリッタの組み立てを説明するための図である。

【図7】該回折格子及びビームスプリッタへの光の進入状態を示す図である。

10 【図8】本発明の光ピックアップ装置を構成するビームスプリッタにおける光透過特性図である。

【図9】従来の光ピックアップ装置を示す要部斜視図である。

【図10】従来の光ピックアップを構成する回折格子を説明するための図である。

【図11】従来の光ピックアップを構成する回折格子及びビームスプリッタへの光の進入状態を示す図である。

【図12】従来の光ピックアップ装置を構成するビームスプリッタにおける光透過特性図である。

20 【符号の説明】

11 キャリッジ

11a 底板部

22 半導体レーザ

25 ビームスプリッタ

25a 入射面部

25b 反射面部

25e 取付面部

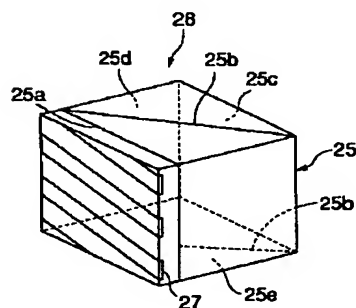
27 回折格子

$T_{ms}$  メインビームとサブビーム間の距離

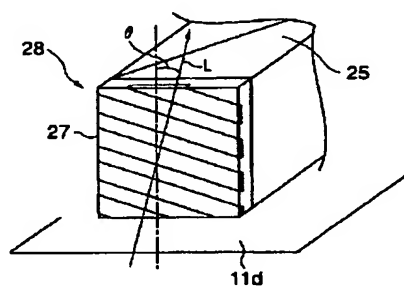
30  $T_p$  トラックピッチ

L 格子ベクトル

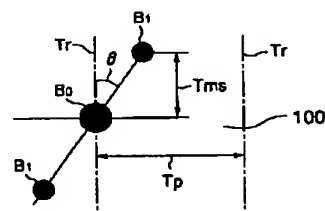
【図3】



【図4】

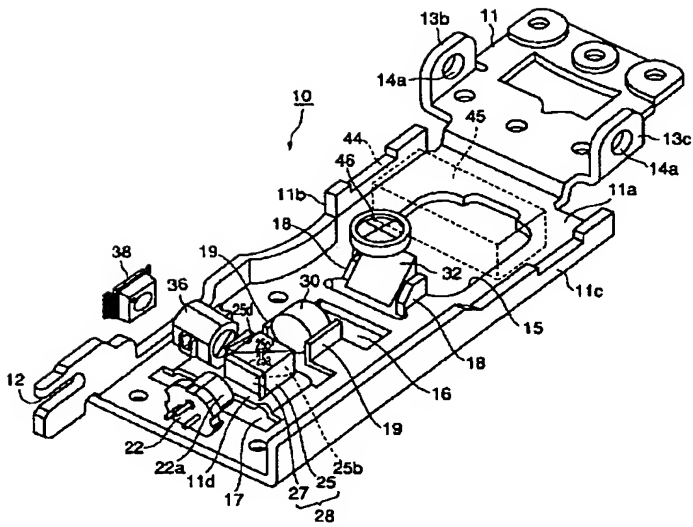


【図5】

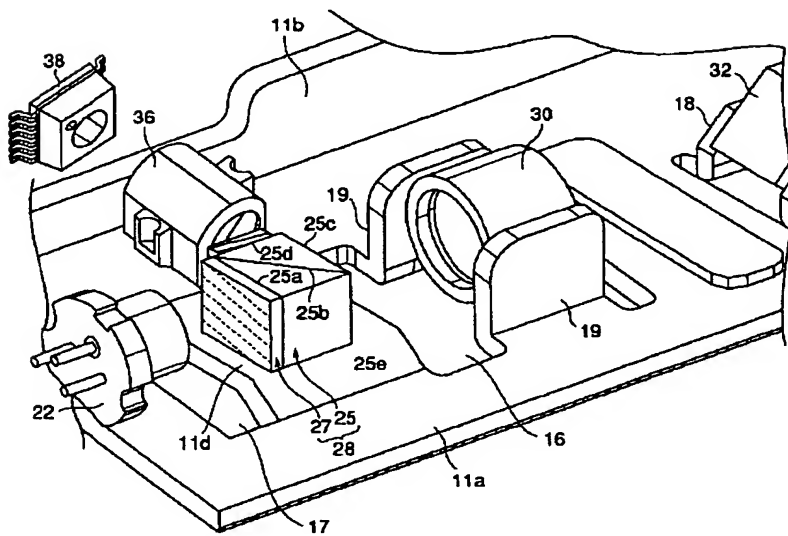




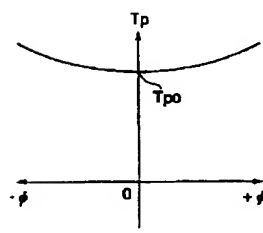
【図 1】



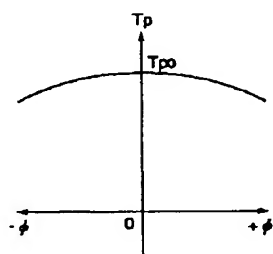
【図 2】



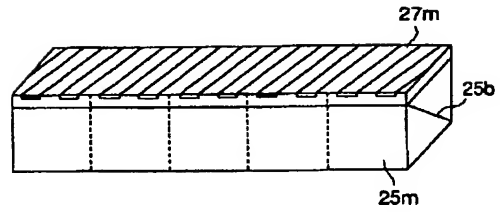
【図 8】



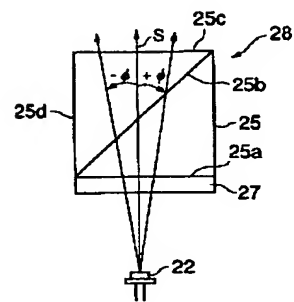
【図 12】



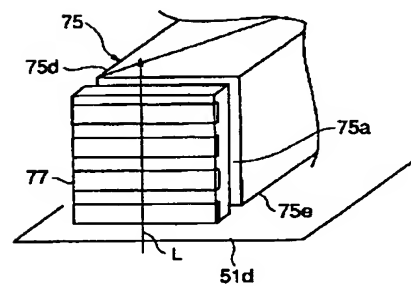
【図 6】



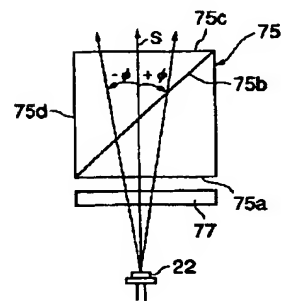
【図 7】



【図 10】



【図 11】



【図9】

